

実験の結果を根拠として、自らの問題に対する結論を自分の言葉で表現する児童の育成
第6学年単元「ものの燃え方」

唐津市立鏡山小学校 教諭 坂元康一郎

1 本研究の主張点

「アクティブラーニング」や「主体的・対話的で深い学び」という言葉が聞かれる。主体性や協働性、問題解決学習が重視されていくことがうかがえる。では、主体性はどのような働きかけによって引き出されるのか。私は、子どもたちに意欲と見通しがあるときに、子どもたちはおのずと主体性を発揮して活動していくと考えている。では、意欲を引き出すにはどうすればいいのか。目の前のことに対する「腰の据わらなさ」を自覚させることである。そこに生じる疑問や驚きは、学習のきっかけになる。しかしそれは時がたてばすぐに冷める。そこで、「何をどうすれば、腰の据わらなさが解消されるのか」をつかませることである。これらのことを踏まえて授業が進んだときに、自分の持った見通しの結果をもとに、自分の感じた問題に対する考えを持つ子どもの姿が見られると考える。

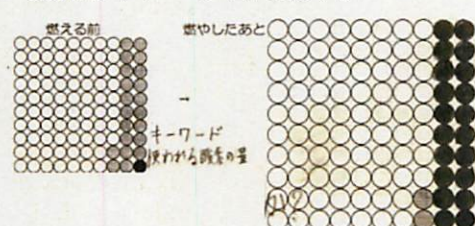
2 単元計画（全8時間）

次	時	主な学習活動
1	1～4	物が燃えるという現象と酸素が関係していることを確かめる。
2	5～8	物が燃えたときに気体の割合がどのように変わるのかを確かめる。本時（7/8）

3 本時の目標

- 物が燃えたときに気体の割合がどのように変化するかを、集気びんの中で火を燃やす前と燃やした後の気体の割合を調べた結果をもとに、説明することができる。（知識・理解）

4 授業の実際

児童の学習活動や主な反応	具体的な指導及び留意点
<p>1 ものが燃えた後の気体の割合の変化をイメージ図で表す。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 気体の割合の変化を直観的にとらえることができるように、数値ではなく、イメージ図で表現させる。その際、100個の粒を塗り分けることを通して、数値の上で近似値をとらえることができるようにした。 気体の割合の変化に児童の意識を向けさせるために、考えを交流する中で、気体の割合の変化をどのようにとらえているかが、それぞれで異なることに気付かせた。 児童が捉えている考えの相違を、「使われる酸素の量」という言葉に集約し、学習問題を考えさせた。
<p>2 学習問題を立て、予想する。</p> <p>ものが燃える時の使われる酸素の量はどのくらいあるのか？</p> <p>火を燃やしたときに使われる酸素の量はどのくらいあるのか？</p> <p>火を燃やしたときに使われる酸素の量は何%？</p> <p>◆実験方法</p> <p>物が燃えるときの使われる酸素の量は、どのくらいあるのか。</p>	<p>◆実験方法</p> <p>物が燃えるときの使われる酸素の量は、どのくらいあるのか。</p>
<p>3 実験方法を考える。(④観察・実験の構想)</p> <ul style="list-style-type: none"> 物を燃やす前と燃やした後の酸素の割合を調べると分かる。 石灰水では、二酸化炭素の割合はわからないけど、どうすればいいのか。 	<ul style="list-style-type: none"> 前時まで、物が燃えるのに酸素が必要であること、物が燃えると二酸化炭素が発生することは、実験を通してたしかめているので、ここでは酸素の量と二酸化炭素の量という観点を提示した。 気体の割合を計る道具の知識は児童にはないが、どのようなことをすればいいか実験の構想を問い、児童の必要に応じて気体検知管を提示した。

4 実験の結果をどのようにまとめるのかを考える。

	燃やす前	燃やした後
酸素	24%	17%
二酸化炭素	0.03%	3%

5 集気びんの中の気体の割合を調べ、集気びんの中でろうそくを燃やした後で再度気体の割合を調べる。

- ・ 最初は酸素が24%、二酸化炭素が0.03%だった。
- ・ ろうそくを燃やした後は、酸素が17%に減って、二酸化炭素が3%に増えた。

6 実験の結果を全体で交流し、結果から言えることを考察する。

気体検知管を使い、燃やす前と燃やした後の集気びんの中の酸素と二酸化炭素の割合を調べた。
 燃やす前の酸素は24%、二酸化炭素は0.03%。
 燃やした後の酸素は17%、二酸化炭素は3%。
 酸素と二酸化炭素の割合は、燃やす前と燃やした後でそれぞれ異なることがわかった。

気体検知管で集気びんの中の酸素と二酸化炭素の割合を調べた。
 燃やす前の酸素は24%、二酸化炭素は0.03%。
 燃やした後の酸素は17%、二酸化炭素は3%。
 酸素と二酸化炭素の割合は、燃やす前と燃やした後でそれぞれ異なることがわかった。

- ・ 実験の結果をどのように整理するのかを考えさせることで、物を燃やす前と燃やした後の数値を比較するという観点を内面化させるとともに、実験を実験にとどめるのではなく、そのあとの考察にまで意識をつないでいくようにした。
- ・ 実験の結果の整理の仕方についての型をいくつか提示し、その中からどれかを選択させることで、結果のまとめ方のイメージを持たせた。
- ・ 実験結果のまとめ方を考えるだけでなく、実際に枠を作り、縦の項目と横の項目を入れたうえで、実験に臨ませた。

- ・ 酸素の気体検知管が熱くなることによるやけど、両端を折った気体検知管によるけがなど、安全面については最初に注意を喚起した。
- ・ 気体検知管は高価なのでグループ実験を行った。しかし、1グループの4人で、ものを燃やす前の酸素、二酸化炭素。ものを燃やした後の酸素、二酸化炭素の4本を分担し、1人1回は気体検知管の操作を体験するようにした。
- ・ 実験の方法、実験の結果、そこから言えることの3つで考察するようにした。
- ・ 実験結果の交流で、数値のばらつきがあったので、4~7%減ることを確認した。
- ・ 酸素の割合の変化と二酸化炭素の割合の変化に差があることに触れ、集気びんにふたをするとき、すき間ができることと関連付けさせ、密封してない状態であるために数値にずれが出たという考えを引き出した。

5 考察

本時の結果から言えることを見ると、ほとんどの児童が酸素の割合の変化について、実験の方法と結果を踏まえて考察することができている。また、十分に書くことができていない児童についても、酸素の割合の変化についてはきちんと押さえることができています。

ただ書いているというだけでなく、一人ひとりが自分の言葉で書いていることは、児童が自分で考え、つかんだものを表現したということであると考える。授業の実際を見ても、学習問題では4人の児童がそれぞれ自分の言葉で学習問題を記述している。教師が書いた学習問題を児童が書くのではなく、児童が書いた学習問題を集約してクラスの学習問題として教師が書いている点は、児童の主体性が発揮されている学習といってもよい点であると考えます。これは、結果から言えることも同様であり、2名の児童はそれぞれ自分の言葉で実験の方法、実験の結果、結論を記述している。

このような児童の姿を引き出したことには、「交流を通して他者の考えを比較することで生じたすわりの悪さの自覚」が問題意識へと高まり、「実験の方向性や結果の整理の仕方を通して持つことができた見通し」が問題意識を継続させたことが関係していると考えます。

最初に述べたアクティブラーニング、あるいは主体的・対話的で深い学びという観点からも、児童の対話を通じて生じた問題意識が、見通しを持つことで継続された児童の主体的な問題解決活動により、自分の活動を根拠とした論理的思考で整理され結論付けられることは意味があると考えます。